

Toolbox

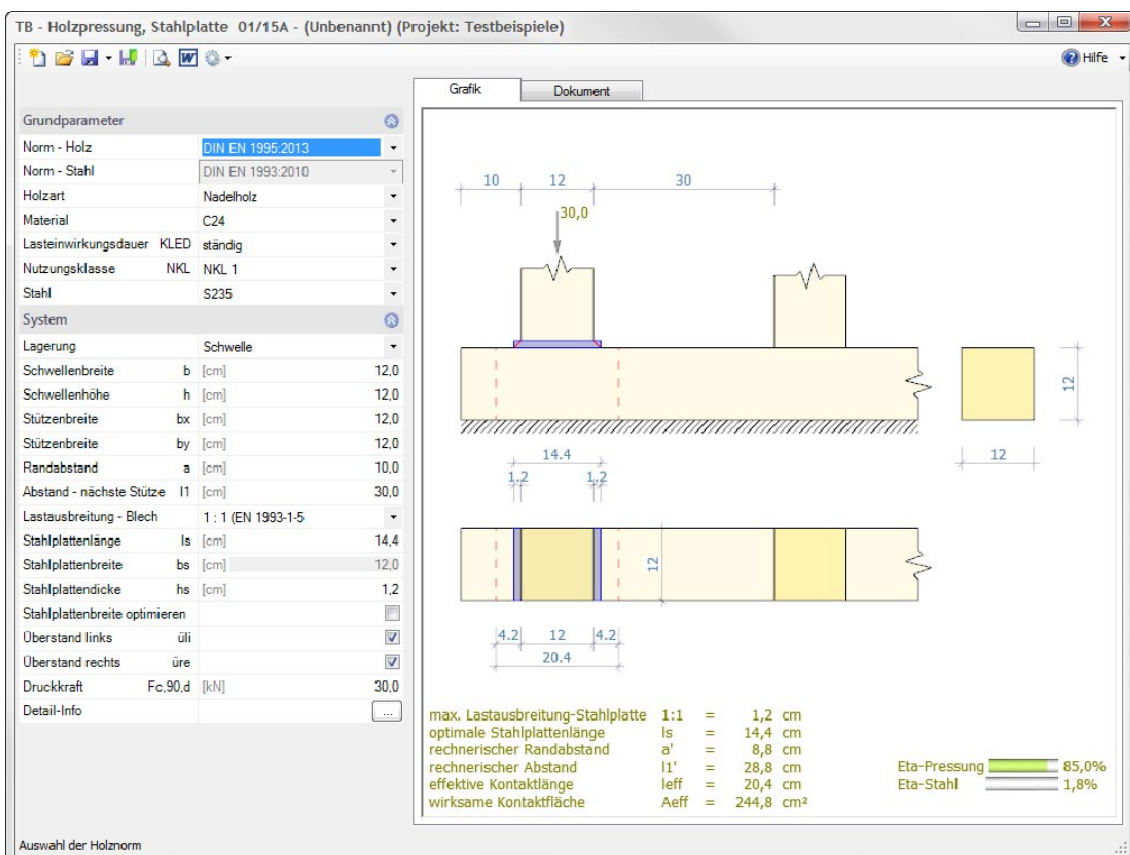
TB-HHS: Holzpressung unter Stahlplatte

FRILO Software GmbH

www.friilo.eu

info@friilo.eu

Stand: 17.12.2014



Anwendungsmöglichkeiten

Mit diesem Programm kann der Nachweis einer Holzpressung unter Zuhilfenahme eines Stahlblechs zur Lastverteilung senkrecht zur Faser (z.B. Auflagerpressung) abhängig von den Laststellungen, der Geometrie und dem Material geführt werden.

Das Programm führt folgende Einzelberechnungen durch:

- Berechnung von k_{c90}
- Berechnung von k_{mod} und Querdruckfestigkeit $f_{c,90,d}$
- Berechnung der resultierenden Auflagerfläche A_{eff}
- Spannungsnachweis für die Querpressung σ_d
- Spannungsnachweis für das Stahlblech

Bemessungsgrundlagen

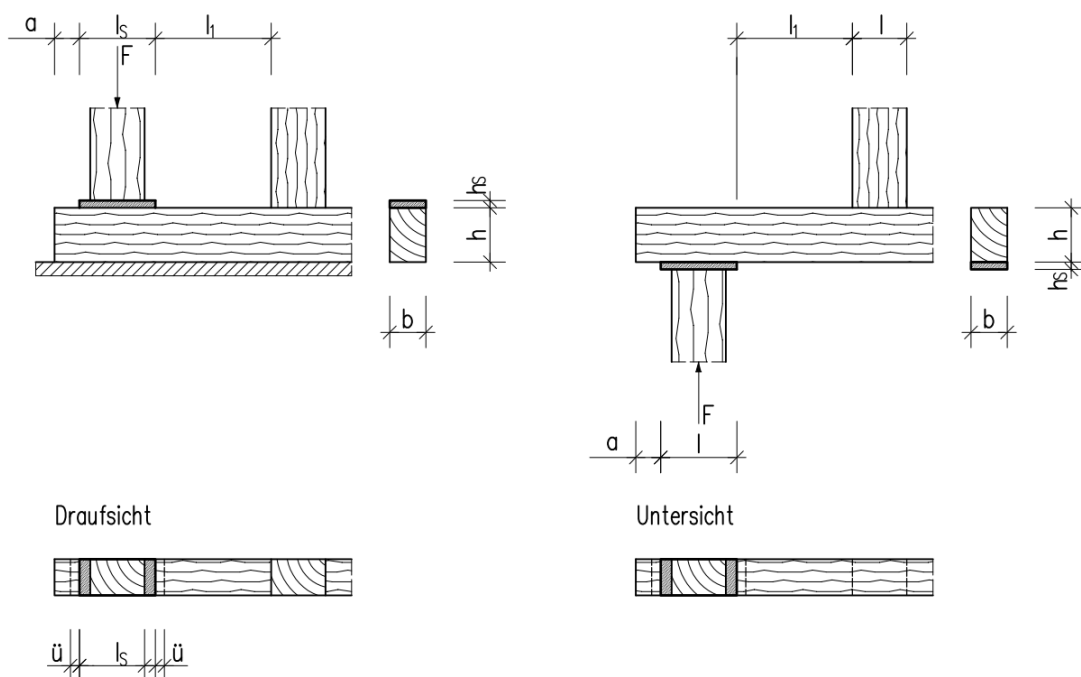
Die Berechnung der Holzpressung erfolgt nach EN 1995, die der Stahlspannung nach EN 1993, unter Berücksichtigung der jeweiligen nationalen Anhänge.

Belastung

Die Lasteingabe erfolgt als Bemessungswert (γ - fach).

Bemessung

Die wirksame Kontaktfläche rechtwinklig zur Faserrichtung A_{ef} sollte unter Berücksichtigung einer wirksamen Kontaktlänge parallel zur Faserrichtung bestimmt werden, wobei die tatsächliche Kontaktlänge l auf jeder Seite um 30 mm in Bezug auf das Stahlblech erhöht wird, jedoch nicht mehr als a , l oder $l_1/2$.



Der Nachweis der Kontaktfläche erfolgt mit:

$$\frac{\sigma_{c,90,d}}{k_{c,90} \cdot f_{c,90,d}} \leq 1$$

$$\text{mit } f_{c,90,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{c,90,k} / \gamma_m \text{ und } \sigma_{c,90,d} = \frac{F_{c,90,d}}{A_{\text{ef}}}$$

$\sigma_{c,90,d}$	Bemessungswert der Druckspannung in der wirksamen Kontaktfläche
$F_{c,90,d}$	Bemessungswert der einwirkenden Druckkraft
A_{ef}	wirksame Kontaktfläche
k_{mod}	Modifikationsbeiwert für Lasteinwirkungsdauer und Feuchtegehalt gem. Tab. 3.1 - /1/ und /2/
$f_{c,90,k}$	charakteristischer Wert der Druckfestigkeit senkrecht zur Faser
γ_M	Teilsicherheitsbeiwert für eine Baustoffeigenschaft
$f_{c,90,d}$	Bemessungswert der Druckfestigkeit
$k_{c,90}$	Beiwert zur Berücksichtigung der Art der Einwirkung ($1,0 \leq k_{c,90} \leq 1,75$)

Für Bauteile auf kontinuierlicher Unterstützung (Schwellendruck), bei denen $l_1 \geq 2h$

$$k_{c,90} = 1,25 \text{ bei Vollholz aus Nadelholz}$$

$$k_{c,90} = 1,5 \text{ bei Brettschichtholz aus Nadelholz}$$

Für Bauteile auf Einzelabstützungen (Auflagerdruck), bei denen $l_1 \geq 2h$

$$k_{c,90} = 1,5 \text{ bei Vollholz aus Nadelholz}$$

$$k_{c,90} = 1,75 \text{ bei Brettschichtholz aus Nadelholz}$$

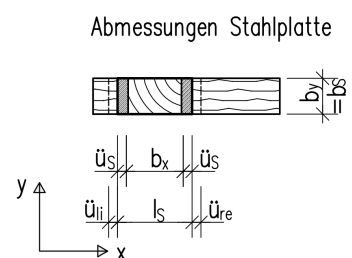
ÖNORM EN 1995-1-1: 2009, Abschnitt 6.1.5 (2)

Für nicht randnahe Auflagerungen von Biegeträgern (z. B. Durchlaufträger, Kragträger) werden in 6.6.3 entsprechende Werte für $k_{c,90}$ angegeben.

Für Bauteile aus Brettschichtholz mit nicht randnaher Auflagerung und $a \geq 2h$ gemäß ÖNORM EN 1995-1-1:2009, Abschnitt 6.1.5, Bild 6.2(b) gilt: $k_{c,90} = 2,2$.

Abmessungen

Die Abmessungen für Pfosten und Schwelle/ Träger sowie des Stahlblechs können getrennt eingegeben werden, wobei die Breite des Stahlblechs gleich der Pfostenbreite ist. Die Überstände \ddot{u}_{li} und \ddot{u}_{re} können optional mit ihrem maximal möglichen Wert berücksichtigt werden. Der Überstand kann im Randbereich zu Null werden, so dass sich ein einseitiger Überstand ergibt. Es wird bei der Berechnung davon ausgegangen, dass sich hier eine gleichmäßig verteilte Pressung einstellt.

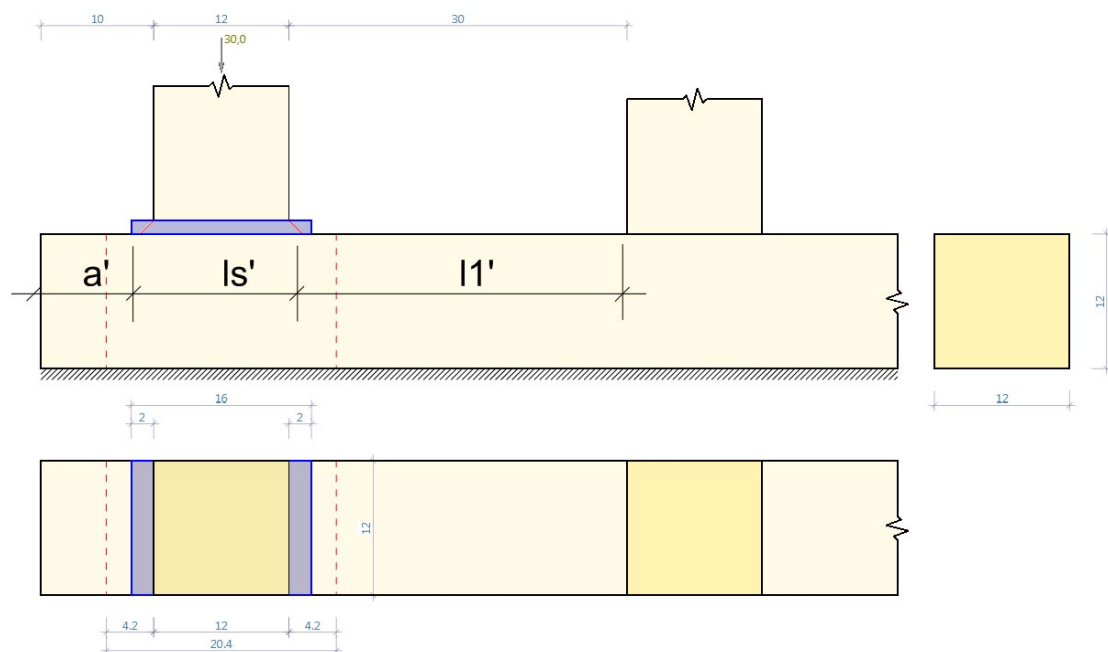


Nachweis Stahlblech

Der Nachweis für das Stahlblech beschränkt sich auf den Spannungsnachweis infolge Biegung und Querkraft des Blechs über die längere Seite, unter Ansatz der sich ergebenden gleichmäßigen Pressung auf der Schwelle/ des Trägers als Belastung. Für die Lastausbreitung können optional 2 Möglichkeiten der Lastausbreitung gewählt werden:

- nach EN 1993-1-5 mit 1:1 als Standard
- nach 18800 mit 1:2,5

Für die Berechnung der Spannung unter der Stahlplatte wird die maximal rechnerisch mögliche Länge l_s verwendet, die sich unter der gewählten Lastausbreitung einstellen kann. Auch die Überprüfung der Abstände a' und l_1' bezieht sich auf die vorgenannte rechnerisch mögliche Länge l_s .



Bemessung Stahlblech

$$p = F_{c,90,d} / (l_s \cdot b_s) \text{ (Pressung unter dem Stahlblech)}$$

$F_{c,90,d}$ Druckkraft

l_s Länge des Stahlblechs, wird auf den gewählten Überstand begrenzt

b_s Breite des Stahlblechs

$$\text{Moment } M_{Ed} = p \cdot b_s \cdot \ddot{u}_s^2 / 2 \text{ (für Kragarm)}$$

\ddot{u}_s Überstand des Stahlblechs unter Einhaltung der vorgenannten Begrenzung

$$\sigma_{x,Ed} = M / W \leq \sigma_{Rd} = \frac{f_y}{\gamma_{M0}}$$

$$\text{mit } W = b_s \cdot h_s^2 / 6$$

b_s Breite des Stahlblechs

h_s Höhe des Stahlblechs

$V_{Ed} = p \cdot b_s \cdot \ddot{u}_s$ (für Kragarm)

$$\tau_{Ed} = V_{Ed} / A_w \leq \tau_{Rd} = \frac{f_y}{\gamma_{M0} \cdot \sqrt{3}} \quad \text{siehe (6.21) aus /1/}$$

mit $A_w = b_s \cdot h_s$

Nachweis mit der Vergleichsspannung

$$\frac{\sigma_V}{\sigma_{Rd}} \leq 1$$

$$\text{mit } \sigma_V = \sqrt{\sigma_{x,Ed}^2 + 3 \cdot \tau_{Ed}^2}$$

$\sigma_{x,Ed}$ der Bemessungswert der Normalspannung in Längsrichtung

τ_{Ed} der Bemessungswert der Schubspannung

Literaturverzeichnis

- /1/ DIN EN 1995-1-1/NA:2010-12
- /2/ ÖNORM EN 1995-1-1: 2009
- /3/ DIN EN 1993-1-1/NA: 2010-12
- /4/ ÖNORM B 1993-1-1 Ausgabe: 2007-02-01